

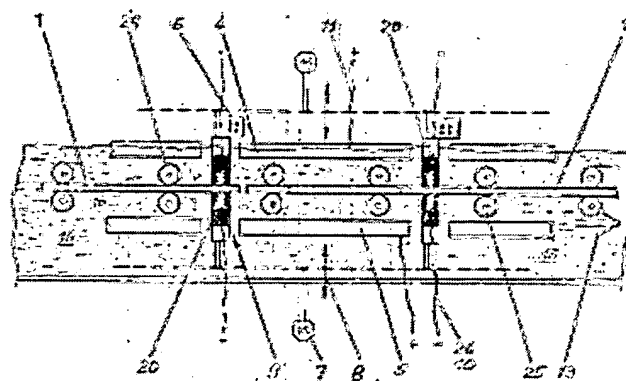
Contacting planar goods, e.g. PCBs and printed circuit films for diverse electrolytic treatments, connects goods without relative motion for duration of treatment

Patent number: DE10043815
Publication date: 2002-04-04
Inventor: HUEBEL EGON (DE)
Applicant: HUEBEL EGON (DE)
Classification:
- international: C25D17/28; C25D7/12; C25D7/00
- european: C25D17/28; H05K3/24B
Application number: DE20001043815 20000906
Priority number(s): DE20001043815 20000906

Report a data error here

Abstract of DE10043815

Strip electrodes are made to touch and press against the goods (1). Electrolytic cells are formed and conveyed, with no relative movement between goods and electrodes. Whilst contact is made, electrolytic treatment proceeds. Following treatment, the strip contacts (20) are raised from the surfaces. Continued conveying causes relative motion between goods, strip contacts and electrodes of the cell. The process is repeated continuously. An independent claim is included for corresponding treatment plant.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 43 815 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
C 25 D 17/28
C 25 D 7/12
C 25 D 7/00

⑦1 Aktenzeichen: 100 43 815.6
⑦2 Anmeldetag: 6. 9. 2000
④3 Offenlegungstag: 4. 4. 2002

DE 100 43 815 A 1

⑦1 Anmelder:
Hübel, Egon, Dipl.-Ing. (FH), 90537 Feucht, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 196 33 797 A1
EP 09 59 153 A2

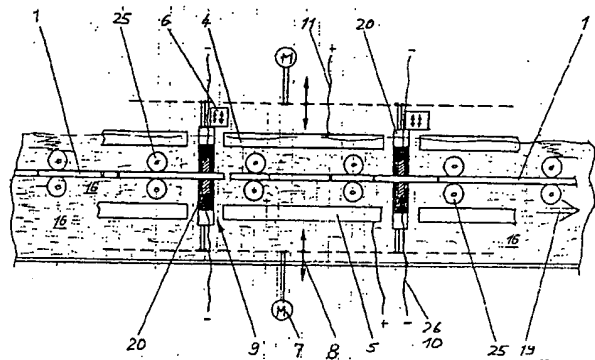
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Kontaktierung von zu behandelndem Gut in elektrolytischen Anlagen

⑤7 Die Erfindung betrifft das elektrische Kontaktieren von ebenem Gut in elektrolytischen Durchlaufanlagen mit einem Anoden-/Kathodenabstand, der so groß ist, dass ein berührungsfreier Transport des Gutes in der elektrolytischen Zelle möglich ist. Die Erfindung betrifft vorzugsweise das elektrochemische Behandeln von Leiterplatten und Leiterfolien.

Das Gut 1 wird von streifenförmigen Kontaktelementen 9 elektrisch kontaktiert. Die Kontaktflächen werden zur Stromübertragung an die Oberfläche des Gutes 1 fest angedrückt. Während der elektrochemischen Behandlung findet keine transportbedingte Relativbewegung zwischen dem Gut 1 und den Kontaktelementen 9 statt. Nach einem Behandlungsschritt werden die Kontaktelemente 9 zur Ausführung eines Transportschrittes des Gutes von der Oberfläche desselben abgehoben. Die elektrochemische Behandlung erfolgt somit schrittweise.



DE 100 43 815 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Kontaktierung von ebenem Gut in elektrolytischen Durchlaufanlagen. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Die Erfindung findet vorzugsweise Anwendung bei der elektrochemischen Behandlung von Leiterplatten. Sie eignet sich für lösliche und im Elektrolyten unlösliche Anoden.

[0002] Zur elektrochemischen Behandlung von Platten, Folien oder endlosen Bändern sind horizontale und vertikale Durchlaufanlagen bekannt. Das Gut wird mittels Transportwalzen oder an Klammern kontinuierlich durch derartige Anlagen liegend oder hängend gefördert. Zur Behandlung muß das Gut mit einem Pol einer Badstromquelle elektrisch verbunden sein. Diese Verbindung erfolgt mittels einer elektrischen Kontaktierung. Der andere Pol der Badstromquelle wird mit der Gegenelektrode der elektrolytischen Zelle verbunden. Die Erfindung eignet sich grundsätzlich für alle elektrochemischen Prozesse, nämlich für das Galvanisieren, Ätzen, anodisches Oxidieren und für das kathodische Reduzieren. Zur Abkürzung der Beschreibung wird die Erfindung nachfolgend nur noch für das Galvanisieren beschrieben. Bei diesem Prozeß ist das Gut kathodisch gepolt, also Kathode und die Gegenelektrode anodisch gepolt, also Anode. Kathode und Anode werden neutral auch als Elektrode bezeichnet.

[0003] In der Druckschrift DE 196 33 797 wird eine horizontale Durchlaufanlage beschrieben. Zwischen den Anoden sind in Transportrichtung des Gutes Kontaktwalzen, die zugleich für den kontinuierlichen Transport des Gutes sorgen, angeordnet. Die Kontaktwalzen bestehen aus Metall. Sie sind kathodisch geschaltet und rollen auf der Oberfläche des Gutes ab. Sie sind um den Spannungsabfall am Übergangswiderstand von der Kontaktwalze zur Oberfläche des Gutes kathodischer als das Gut. Aus diesem Grunde und weil eine vollkommene elektrische Abschirmung der Kontaktwalzen gegen die Anoden nicht möglich ist, werden diese Walzen bevorzugt galvanisiert. Zur fortwährenden Entmetallisierung der unerwünschten Walzenmetallisierung ist eine Entmetallisierungskathode in der Nähe der Walzen angeordnet. Nachteilig ist, dass die Entmetallisierung nicht vollständig erfolgt, auch wenn die Kontaktwalzen mit einer Edelmetallbeschichtung versehen sind. Ferner besteht die Gefahr einer Partikelbildung durch nicht haftende Schichten oder Metallflitter an der Kontaktwalze und an der Entmetallisierungskathode.

[0004] In der Druckschrift EP 0959153 wird eine weitere horizontale Durchlaufanlage beschrieben. Hier wird versucht, die störende Metallisierung der Kontaktwalzen völlig zu vermeiden. Zum einen werden die Kontaktwalzen außerhalb des Arbeitsbehälters angeordnet. Eine untere und zwei obere Quetschwalzen halten den Elektrolyten von den Kontaktwalzen fern. Zum anderen werden diese durch Abschirmhauben gegen spritzenden Elektrolyten abgedichtet. Nachteilig sind hier die in Transportrichtung kurzen Anoden im Vergleich zum Längenbedarf der Abquetschwalzen und der Kontaktwalzen.

[0005] Beide Erfindungen haben desweiteren den gemeinsamen Nachteil, dass der Galvanisierstrom auf die rotierenden Walzen übertragen werden muss. In naßchemischen Anlagen unterliegen die bekannten Schleifkontakte einem erhöhten Verschleiß. Deshalb wird auch versucht, dieses Kontaktproblem mit hermetisch dichten und rotierenden Quersilberkontakten zu lösen. Aus Umweltschutzgründen sollte dies jedoch vermieden werden.

[0006] Ein weiterer Nachteil der Kontaktwalzen in den bekannten Anlagen ist, dass sie nur zur vollflächigen elek-

trolytischen Behandlung von Gut geeignet sind. Das partielle Behandeln von Oberflächen, wie z. B. das Galvanisieren des Leiterbildes auf Leiterplatten, ist nicht möglich. Derartiges Gut besteht aus einer elektrisch leitfähigen und vollflächigen Grundschrift. Die Strukturen werden durch einen elektrisch isolierenden Resist auf der Grundschrift negativ gebildet. Die freien Flächen werden bei geeigneter Kontaktierung galvanisiert. Zur Fertigstellung der Leiterplatten wird anschließend die Grundschrift zwischen den Leiterzügen durch Ätzen entfernt. Der Resist hat eine Dicke von etwa 40 µm. Dies verhindert ein Kontaktieren der Grundschrift mit den genannten Kontaktwalzen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die zur elektrischen Kontaktierung von ebenem Gut in Durchlaufanlagen geeignet sind und die die genannten Nachteile nicht aufweisen.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch das in Patentanspruch 1 genannte Verfahren und durch die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 14.

[0009] Nachfolgend wird die Erfindung detailliert beschrieben. Hierzu dienen auch die schematisch dargestellten Figuren:

[0010] Fig. 1 zeigt das Grundprinzip der elektrischen Kontaktierung des Gutes in einer Durchlaufanlage.

[0011] Fig. 2 zeigt im Ausschnitt eine weitere horizontale Durchlaufanlage mit der Streifenkontaktierung des Gutes.

[0012] Fig. 3a zeigt im Querschnitt einen Streifenkontakt mit einer starren Kontaktleiste, die isoliert und federnd in einem elastischen Werkstoff gelagert ist.

[0013] Fig. 3b zeigt dsgleichen einen Streifenkontakt, dessen Kontaktleiste in sich aus einem elastischen und elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht und die mit einem elastischen, elektrisch nichtleitenden Werkstoff isoliert ist. Die

Fig. 1 zeigt das Grundprinzip der erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktierung des Gutes 1 sowie obere Anoden 4 und untere Anoden 5. Der Anoden-/Kathodenabstand in der elektrolytischen Zelle wird so groß gewählt, dass ein sicherer Transport des Gutes ohne Berührung der Elektroden erfolgt, z. B. 30 mm. Zur Transportsicherheit und zum Transport selbst dienen die Transportwalzen 25, die in beliebiger Anzahl verwendet werden können. Vorteilhaft ist dies besonders beim Transport von empfindlichen Folien. Die Transportwalzen schirmen in der elektrolytischen Zelle allerdings das elektrische Feld je nach Ausführung mehr oder weniger ab. Deshalb werden an Stelle der Transportwalzen bevorzugt Transporträdchen verwendet. Für die Erfindung eignen sich die bekannten Transportmittel wie z. B. Klammern, Räder oder Walzen. Weil sie hier keinen elektrischen Strom übertragen müssen, können sie aus nichtleitenden Werkstoffen bestehen. In Fig. 1 ist die Situation während der elektrolytischen Behandlung des Gutes 1 dargestellt. Der nicht dargestellte Transportantrieb des Gutes 1, der über die Transportwalzen 25 wirkt, ist ausgeschaltet. Zwischen dem Gut 1 und den Streifenkontakten 20, die an die Oberfläche des Gutes angedrückt werden, findet während der elektrolytischen Behandlung keine relative Transportbewegung statt. Nach einer, im allgemeinen zeitlich kurzen Behandlung öffnen sich die Streifenkontakte 20. Sie werden von den zu behandelnden Oberflächen entfernt und das Gut wird einen Schritt in Pfeilrichtung 19 weiterbefördert. Es findet ein transportbedingter relativer Bewegungsschritt zwischen dem Gut einerseits und den Elektroden und den Streifenkontakten andererseits statt. Nach dem erneuten Schließen der Streifenkontakte 20 wiederholt sich die elektrolytische Behandlung. Das Öffnen und Schließen erfolgt mittels einer von einem Hubmotor 7 betätigten Hub- und Senkeinrichtung, die nachfolgend kurz Hubeinrichtung genannt wird.

Die nicht dargestellte Hubeinrichtung wird mittels bekannter Techniken des Maschinenbaues und der Automatisierungstechnik hergestellt und gesteuert.

[0014] Bei beidseitiger Behandlung des Gutes befinden sich an beiden Seiten Streifenkontakte 20 und Hubeinrichtungen. Zur Unterstützung des elektrochemischen Behandelns können Rüttleinrichtungen 6 verwendet werden. Diese wirken auf die Streifenkontakte 20 ein und setzen das Gut 1 in Vibrationen. Dadurch wird die Diffusionsschichtdicke an der zu behandelnden Oberfläche verringert. Dies erlaubt die Anwendung einer höheren Stromdichte.

[0015] Die leitenden Oberflächen des Gutes werden von den fest angedrückten Streifenkontakten 20 elektrisch kontaktiert. Elektrische Leiter in Form von flexiblen Strombändern oder Hochstromlitzen 26 verbinden die Streifenkontakte 20 mit einer nicht dargestellten Badstromquelle. Bei dem Badstrom kann es sich um Gleichstrom, unipolaren oder bipolaren Pulsstrom handeln. In der Fig. 1 ist die Polarität für das Galvanisieren des Gutes 1 eingezeichnet.

[0016] Fig. 2 zeigt in der Seitenansicht eine weitere horizontale Durchlaufanlage zur Leiterplattenbehandlung mit einer Streifenkontaktierung. Der Elektrolyt wird auch hier durch bekannte und hier nicht dargestellte Konditionierungseinrichtungen außerhalb des Arbeitsbehälters konditioniert und im Kreislauf gefördert. Der elektrische Anschluß des Gutes 1 an die Badstromquelle(n) erfolgt über einen oder mehrere Streifenkontakt(e) 20. Die Transportwalzen 25 befinden sich hier nicht zwischen der Anode und der Kathode. Eine störende Abschirmung durch die Transportmittel erfolgt nicht. Der Anoden-/Kathodenabstand wird so groß gewählt, dass ein sicherer Transport des Gutes möglich ist. Außerhalb des Arbeitsbehälters angeordnete elektrische Leiter 10 und 11 leiten den Badstrom von der oder den Badstromquelle(n) in die Nähe der Elektroden bzw. Streifenkontakte. Direkt an der Anlage wird der Badstrom über flexible Strombänder oder Hochstromlitzen 26 auf die Streifenkontakte 20 geleitet. Derartige Stromleiter sind nahezu verschleißfrei. Ein an der kontaktgebenden Fläche metallisch hart ausgeführter Streifenkontakt ist zur Vollflächenkontaktierung sehr gut geeignet. Befindet sich jedoch ein elektrisch isolierender Resist zur Strukturbildung auf der Oberfläche des Gutes, so ist die Kontaktierung der leitenden Oberflächenbereiche nicht möglich. In diesem Fall wird ein Streifenkontakt verwendet, der an der kontaktgebenden Fläche aus einem elastischen und elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht. Derartige Werkstoffe sind z. B. Elastomere oder Silikone, die bei der Herstellung mit elektrisch leitfähigen Füllstoffen versehen worden sind. Derartige Füllstoffe bestehen z. B. aus Metallpulver, Metallflocken und ähnlichen Teilchen. Die Abmessungen derartiger Teilchen betragen im Durchmesser etwa 10 µm oder weniger. Damit lassen sich Verbundwerkstoffe mit einer elektrischen Leitfähigkeit herstellen, die nahe an die Leitfähigkeit der üblichen elektrochemisch resistenten Metalle wie Titan oder Edelstahl herankommen. Derartige elastische Streifenkontakte 20 überbrücken die etwa 40 µm hohen Resistflanken, zumindest an den stets vorhandenen größeren, nicht mit Resist abgedeckten Oberflächenbereichen, und kontaktieren so das Gut. Die Behandlung des Gutes erfolgt schrittweise. In den Fig. 1 und 2 ist die Situation während der beidseitigen elektrochemischen Behandlung dargestellt, d. h. während eines Behandlungsschrittes. Der Transportantrieb in Pfeilrichtung 19 ist ausgeschaltet. Die Badstromquelle ist eingeschaltet. Es erfolgt die elektrochemische Behandlung, die durch Einschaltung der Rüttleinrichtung 6 unterstützt werden kann. Die mögliche Dauer der Behandlung pro Schritt ist u. a. abhängig von den Abmessungen der Elektroden, von der angewandten Stromdichte und von der erforderlichen Expositi-

onszeit. Die Dauer pro Behandlungsschritt liegt bei wenigen Millisekunden, z. B. 10 ms und sie reicht bis zu einer Stunde.

[0017] Nach diesem Behandlungsschritt öffnet die Hubeinrichtung die Streifenkontakte 20 geradlinig in Pfeilrichtung 8. Dabei sollte die Badstromquelle zur Vermeidung eines Abreißfunkens ausgeschaltet sein. Sie kann auch vor dem Öffnen im Strom reduziert werden. Nach dem Öffnen kann die Badstromquelle umgepolt eingeschaltet werden. Bei einem Galvanisierungsprozeß wird die dann anodisch geschaltete Kontaktfläche elektrolytisch geätzt. Störende Metallablagerungen, die sich bei beschädigten Isolierungen der Streifenkontakte bilden können, werden dabei entfernt.

[0018] Die Weglänge des Transportschrittes wird in erster Linie von der Expositionszeit bestimmt. Ist diese Zeit bei gegebener Anlagenlänge lang, d. h. bei gegebener Anzahl von Anoden, dann ist der Transportschritt entsprechend länger. Anlagenlänge und Anlagenleistung werden aufeinander so abgestimmt, daß die Transportschritte etwa 1 mm und bei Großanlagen bis zu 2 m betragen. Spätestens mit dem Aufsetzen der Streifenkontakte 20 auf dem Gut 1 wird der Transportantrieb ausgeschaltet und zugleich werden die Badstromquellen, falls sie ausgeschaltet waren, mit der erforderlichen Polarität wieder eingeschaltet. Alle Bewegungen, Transportschritte und das elektrische Schalten der Badstromquellen werden von einer nicht dargestellten zentralen Anlagensteuerung zeitgerecht gesteuert. Die Fig. 1 und 2 gelten grundsätzlich auch für vertikale Durchlaufanlagen. In diesem Falle stellen die schematischen Darstellungen die Draufsicht dar.

[0019] Die Streifenkontakte 20, die weiter unten näher erläutert werden, erfordern in den Durchlaufanlagen, im Gegensatz zu den bekannten Kontaktwalzen, keine Dichtwalzen. Es kann ein durchgehender und kürzerer Arbeitsbehälter, der in den Figuren nicht dargestellt ist, verwendet werden. Nach dem Behandlungsschritt erfolgt das Abheben der Streifenkontakte 20 von der Oberfläche des Gutes 1. Wenn kurz vor dem Öffnen oder mit dem Einleiten der Öffnungsbewegung die Badstromquelle ausgeschaltet wird, kann bei einem Galvanisierungsprozeß eine Metallisierung des jetzt freiliegenden Kontaktes vermieden werden. Durch eine vorübergehende Umpolung im geöffneten Zustand der Anordnung ist eine Entmetallisierung der Kontakte bei Bedarf möglich. Mit dem Öffnen setzt auch der Transportschritt des Gutes 1 ein. Danach schließen die Streifenkontakte. Vor Abschluß der Schließbewegung ist der Transportschritt beendet. Unterhalb eines Streifenkontaktes findet keine Behandlung statt. Die Transportschritte werden in ihrer Länge so auf die gegenseitigen Abstände der Streifenkontakte abgestimmt, dass alle Oberflächenbereiche des Gutes zeitlich gleichlang elektrochemisch behandelt werden. Nach Abschluß der Schließbewegung wird die Badstromquelle wieder eingeschaltet. Die weiteren Abläufe und Funktionen sind bereits beschrieben worden. Der Streifenkontakt 20 kann quer zur Transportrichtung und zu dieser in einem rechten Winkel angeordnet sein. Ein davon abweichender Winkel, d. h. schräg angeordnete Streifenkontakte kontaktieren zwei aufeinanderfolgende Abschnitte von Gut. Der Streifenkontakt kann nicht in einer Lücke von mit Abstand aufeinanderfolgendem Gut kontaktieren. Die Anoden können auch entsprechend schräg geschnitten ausgeführt werden. Die Streifenkontaktierung hat folgende weitere Merkmale:

Wegen der nicht erforderlichen Rotation wird kein Schleifkontakt benötigt. Es werden zur Stromzuführung auf den Streifenkontakt 20 verschleißfreie elektrische Leiter 26 in Form von flexiblen Strombändern oder Hochstromlitzen verwendet. Der übliche Schleifkontaktantrieb entfällt. Des-

weiteren läßt sich der eigentliche Kontakt im Gegensatz zu Kontaktwalzen elektrisch so isolieren, daß ein unerwünschtes Metallisieren bei einem Galvanisierungsprozeß vermieden wird. Elastische und angetriebene Dichtwalzen sind nicht erforderlich. Entsprechend kürzer wird die Baulänge der Anlage. Insbesondere wird, bei z. B. gleicher Anodenlänge im Vergleich zur Walzenkontaktierung, der Abstand von einer Kontaktstelle zur nächsten in Transportrichtung kürzer. Dies erlaubt die Produktion von kürzerem Gut 1 oder von längeren Anoden bei gegebener Länge des Gutes 1.

[0020] Die Fig. 3a zeigt einen Streifenkontakt 20 im Querschnitt. Er erstreckt sich längs in die Zeichnungsebene hinein. Ein Träger 21, aus Metall oder Kunststoff, dient zur Stabilisierung und zur Befestigung an einer Hubeinrichtung. Am Träger 21 ist ein elektrisch isolierender und elastischer Werkstoff 22 befestigt, z. B. anvulkanisiert. In diesen Werkstoff 22 ist eine starre Kontaktleiste 23 eingebettet. Die Kontaktleiste 23 besteht vorzugsweise aus einem elektrochemisch resistenten Metall, z. B. aus Titan oder Niob. Das Metall) kann auch mit einer resistenten Oberflächenbeschichtung versehen sein. Über elektrisch isolierte Leiter 26 in unmittelbarer Nähe des Streifenkontaktes und im weiteren Verlauf über Leiter 10 ist die Kontaktleiste 23 mit der Badstromquelle verbunden. Der Isolierwerkstoff 22 dichtet während des Behandlungsschrittes die Kontaktleiste 23 in Richtung zur elektrolytischen Zelle völlig ab. Ein unerwünschtes Metallisieren der beim Galvanisieren kathodischen Kontaktleiste 23, wird so auch ohne Dichtwalzen 13 sicher vermieden.

[0021] Sind Teilbereiche der zu behandelnden Oberfläche mit Resist abgedeckt, wird die verbleibende freie Oberfläche von einem metallisch starren Kontakt nicht sicher kontaktiert. Dafür eignet sich der Streifenkontakt, den Fig. 3b zeigt. Am Träger 21 ist eine elastische Kontaktleiste 24 befestigt. Sie besteht aus dem bereits oben beschriebenen elastischen und mit elektrisch leitfähigen Füllstoffen versehenen Werkstoff. Beidseitig ist an der elastischen Kontaktleiste 24 ein elastischer und elektrisch isolierender Werkstoff 22 angebracht. Dieser Isolierwerkstoff schützt die Kontaktleiste 24 vor unerwünschter Metallisierung bei kathodischer Polarität. Durch die Elastizität ist es möglich, auch partiell mit Resist versehenes Gut 1 sicher zu kontaktieren. Der Streifenkontakt 20, gemäß Fig. 3b, kann auch so ausgebildet werden, daß der eigentliche Kontakt zum Gut aus Metall besteht. Im Gegensatz zur starren Kontaktleiste in Fig. 3a besteht diese Kontaktleiste aus z. B. gestanzten und gestapelten Metallplättchen von beispielsweise 0,1 mm Dicke. Die gestapelten Metallplättchen werden an Stelle des unteren Teiles der Kontaktleiste 24 eingelegt und z. B. durch Formschluß befestigt. Die Metallplättchen stützen sich nach oben in Fig. 3b gegen den verbleibenden elastischen und elektrisch leitfähigen Werkstoff ab, der damit eine gemeinsame elektrische Verbindung aller Metallplättchen herstellt. Zum Gut hin wirkt ein elastischer metallischer Kontakt.

[0022] Zur Anpassung an Oberflächenunebenheiten kann die Kontaktleiste auch aus Kontaktstücken bestehen, die in sich gefedert, d. h. mit kleinen Einschnitten versehen sind. Desgleichen sind hierfür federnde metallische Bürstenleisten verwendbar.

[0023] Die Anwendungsbeispiele wurden für Leiterplatten und Leiterfolien beschrieben. Diese liegen in der Regel in Form von Abschnitten vor. Bei schwerem Gut ist das fortwährende Anhalten und Wiederanfahren des Transportantriebes technisch aufwendig. Zur Vermeidung des schrittweisen Transportes bei der Behandlung von schwerem Gut wird das Prinzip der fliegenden Säge angewendet. Das Gut wird kontinuierlich transportiert. Während des Behandlungsschrittes führen die am Gut anliegenden Streifenkon-

takte 20 mittels mindestens einer Bewegungseinrichtung eine synchrone Transportbewegung, d. h. einen Transportschritt zusammen mit dem Gut aus. Zwischen dem Gut und den Streifenkontakten findet dabei keine Relativbewegung statt. Zwischen den Streifenkontakten und den jeweils benachbarten Anoden befindet sich ein der Transportschrittlänge entsprechender Abstand. Nach dem Behandlungsbzw. Transportschritt öffnen die Streifenkontakte und fliegen geöffnet den Transportschritt zurück. Dann schließen sie wieder und behandeln erneut mittelfliegend das Gut.

[0024] Werden benachbarte Streifenkontakte mit unabhängigen Bewegungseinrichtungen ausgestattet, so ist eine unterbrechungsfreie Stromzuführung zum Gut möglich. Während der Streifenkontakt der einen Bewegungseinrichtung mittelfliegend kontaktiert, fliegt der andere geöffnet zurück. Diese abwechselnde Kontaktierung von, in Transportrichtung des Gutes gesehen, benachbarten Streifenkontakten, wiederholt sich fortwährend.

[0025] In den Figuren sind beidseitige Behandlungen des Gutes dargestellt. Bei einseitiger Behandlung entfallen an der nicht zu behandelnden Seite die Streifenkontakte 20. An Stelle dieser Streifenkontakte tritt ein ebener Körper, der die Andruckkraft der verbleibenden einseitigen Streifenkontakte aufnimmt.

Bezugszeichenliste

- 1 Gut
- 4 obere Anode
- 5 untere Anode
- 6 Rüttleinrichtung, auf den Streifenkontakt wirkend
- 7 Hubmotor
- 8 Kennzeichnungspfeil für die Anodenbewegungen
- 9 Kontaktelement für das Gut
- 10 elektrischer Leiter zum Gleichrichter-Minuspol
- 11 elektrischer Leiter zum Gleichrichter-Pluspol
- 16 Elektrolyt
- 19 Transportrichtungspfeil
- 20 Streifenkontakt
- 21 Träger
- 22 elastischer Isolierwerkstoff
- 23 starre Kontaktleiste
- 24 elastische Kontaktleiste
- 25 Transportwalze
- 26 flexible Strombänder

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektrischen Kontaktierung von ebennem Gut, wie z. B. Leiterplatten und Leiterfolien zum elektrochemischen Metallisieren, Ätzen, Oxidieren und Reduzieren in elektrolytischen Durchlaufanlagen mit mindestens einem Arbeitsbehälter, Elektrolyt, Transporteinrichtungen, Elektroden und Badstromquellen bestehend aus den Verfahrensschritten:

- a) Transportieren des Gutes in das elektrolytische Bad mit einer von Elektroden gebildeten elektrolytischen Zelle,
- b) In-Kontakt-Bringen des Gutes mit dem Elektrolyten im Bad,
- c) elektrisches Kontaktieren und leitendes Verbinden der zu behandelnden, elektrisch leitfähigen Oberflächen mit mindestens einer Badstromquelle, **dadurch gekennzeichnet**,
- d) dass zum elektrischen Kontaktieren Streifenkontakte auf die Oberfläche(n) des Gutes aufgesetzt und angedrückt werden,
- e) und dass der Transport des Gutes durch die von

- den Elektroden und dem Gut gebildete(n) elektrolytische(n) Zelle(n) so erfolgt, dass spätestens ab dem Zeitpunkt des Aufsetzens der Streifenkontakte zwischen diesen und dem Gut keine Relativbewegung stattfindet, 5
- f) und dass während des Aufsitzens der Streifenkontakte auf der Oberfläche des Gutes ein elektrolytischer Behandlungsschritt stattfindet,
- g) und dass nach dem Behandlungsschritt die Streifenkontakte von der Oberfläche des Gutes 10 wieder abgehoben werden,
- h) und dass während der abgehobenen Streifenkontakte ein transportbedingter relativer Bewegungsschritt zwischen dem Gut und den Streifenkontakten sowie der Elektroden der elektrolytischen Zelle stattfindet, 1) und dass sich dieser Ablauf entsprechend der Verfahrensschritte d) bis h) fortwährend wiederholt.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Behandlungsschritt bei jeder Ablaufwiederholung 10 Millisekunden bis 1 Stunde lang andauert. 20
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gut bei jeder Ablaufwiederholung durch den relativen Transportschritt 1 Millimeter bis 2 Meter transportiert wird. 25
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass alle Streifenkontakte gemeinsam vom Gut abgehoben und wieder aufgesetzt werden.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifenkontakte abwechselnd vom Gut abgehoben und wieder aufgesetzt werden. 30
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Badstrom, in Transportrichtung des Gutes gesehen, vor und nach jeder Elektrode, beziehungsweise vor und nach jeden oberen und unteren Elektroden in das Gut mittels der Streifenkontakte eingespeist wird. 35
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Badstromquelle(n) immer dann ausgeschaltet ist oder sind, wenn die Streifenkontakte nicht auf der Oberfläche der Gutes aufsitzen. 40
8. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Badstromquelle(n) immer dann umgepolt betrieben wird oder werden, wenn die Streifenkontakte nicht auf der Oberfläche der Gutes aufsitzen. 45
9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anoden-Kathodenabstand in der elektrolytischen Zelle so groß gewählt wird, dass ein sicherer Transport des Gutes ohne Berührung der Elektroden erfolgt. 50
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifenkontakte und damit das Gut durch Rüttleinrichtungen zu Vibrationen mindestens dann angeregt werden, wenn die elektrolytische Behandlung stattfindet.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei kontinuierlichem Transport des Gutes durch die elektrolytische Anlage, die Streifenkontakte während der elektrolytischen Behandlung mit dem Gut eine kurze Strecke mitfliegen und dass nach dieser Strecke die Streifenkontakte abgehoben werden und gegen die Transportrichtung des Gutes in geöffnetem Zustand schnell zurückfahren, mit anschließendem Schließen, sowie erneut mitfliegenden elektrolytischen Behandeln und dass sich diese Vorgänge fortwährend wiederholen. 65

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Transport des Gutes durch die elektrolytische Anlage dann erfolgt, wenn keine elektrolytische Behandlung stattfindet.
13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportbewegung des Gutes durch elektrisch nichtleitende Klammern, Räder oder Walzen auf das Gut übertragen wird.
14. Vorrichtung zum elektrochemischen Metallisieren, Ätzen, Oxidieren und Reduzieren von einem Gut, wie zum Beispiel Leiterplatten und Leiterfolien in Durchlaufanlagen mit Elektrolytbehältern, Elektrolyt, Elektroden, Badstromquellen und Transporteinrichtungen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 bestehend aus:
- a) einer Transporteinrichtung zur Förderung des Gutes durch die elektrolytische Anlage,
 - b) einer Pumpeinrichtung zur Kreislaufförderung des Elektrolyten im elektrolytischen Bad und durch Einrichtungen zur Elektrolytregenerierung,
 - c) mindestens einer Badstromquelle zur Speisung der elektrolytischen Zelle oder der Zellen,
 - d) elektrischen Kontaktelementen zur Stromübertragung von der Badstromquelle auf das Gut, gekennzeichnet durch:
 - e) Streifenkontakte, die quer zur Transportrichtung angeordnet sind, und die mit der kontaktgebenden Seite in Richtung der zu behandelnden Oberfläche des Gutes weisen.
 - f) mindestens eine Hubeinrichtung für die Streifenkontakte zur fortwährenden, annähernd senkrechten, Annäherung, Ruhestellung mit elektrochemischer Behandlung des Gutes und Entfernung der Streifenkontakte von der Oberfläche des Gutes,
 - g) eine Transporteinrichtung zum Transport des Gutes durch die elektrolytische(n) Zelle(n) derart, dass während der elektrolytischen Behandlung zwischen den Streifenkontakten und dem Gut keine Relativbewegung stattfindet,
 - h) und durch eine Schalteinrichtung zum koordinierten Ein- und Ausschalten der Hubeinrichtungen für die Streifenkontakte und der Transporteinrichtungen für das Gut.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch eine Badstrom-Schalteinrichtung zum koordinierten Ein- und Ausschalten des Badstromes.
16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 und 15, gekennzeichnet durch eine Gleichrichter - Umpoleinrichtung zum koordinierten Umpolen der Badspannung(en).
17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 16, gekennzeichnet durch Transportmittel in Form von seitlich das Gut ergreifende Klammern.
18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 17, gekennzeichnet durch Transportmittel in Form von seitlich auf dem Gut abrollenden Rädern.
19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 18, gekennzeichnet durch Transportmittel in Form von abrollenden Walzen, die langgestreckt und quer zur Transportrichtung des Gutes angeordnet sind.
20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 19, gekennzeichnet durch mindestens eine Rüttleinrichtung, die die Streifenkontakte und damit auch das Gut, zumindest während der Zeit der elektrolytischen Behandlung, in Vibration versetzt.
21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 20, gekennzeichnet durch einen Streifenkontakt mit einer

Kontaktleiste, die mit Ausnahme der Kontaktfläche zum Gut, in einem elektrisch isolierenden und chemisch beständigen Werkstoff eingebettet ist und die zusammen eine Baueinheit bilden.

22. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kontaktleiste, die aus einem starren Metallkörper besteht. 5

23. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kontaktleiste, die aus gefiederten metallischen Kontaktstücken besteht. 10

24. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kontaktleiste, die aus federnden metallischen Bürstenleisten besteht.

25. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kontaktleiste, die aus dünnen, gestapelten Metallplättchen besteht. 15

26. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 bis 21, gekennzeichnet durch eine Kontaktleiste, die aus einem in sich elastischen und elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht. 20

27. Vorrichtung nach den Ansprüchen 21 bis 26, gekennzeichnet durch einen Streifenkontakt, der in einem Winkel ungleich 90° zur Transportrichtung angeordnet ist.

28. Vorrichtung nach den Ansprüchen 21 bis 27, gekennzeichnet durch eine Stromzuführung zum Streifenkontakt in Form von flexiblen elektrischen Leitern. 25

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

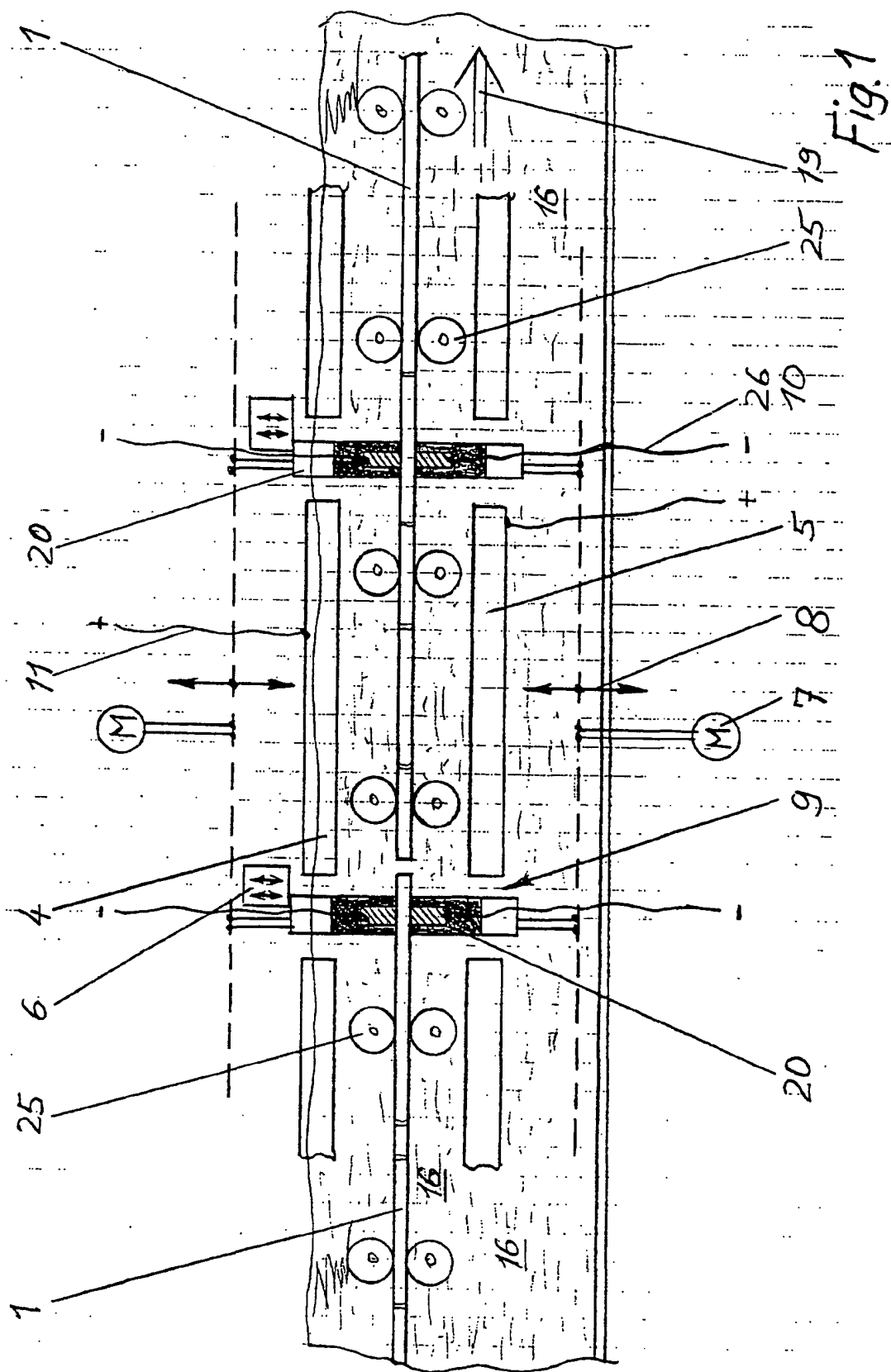
50

55

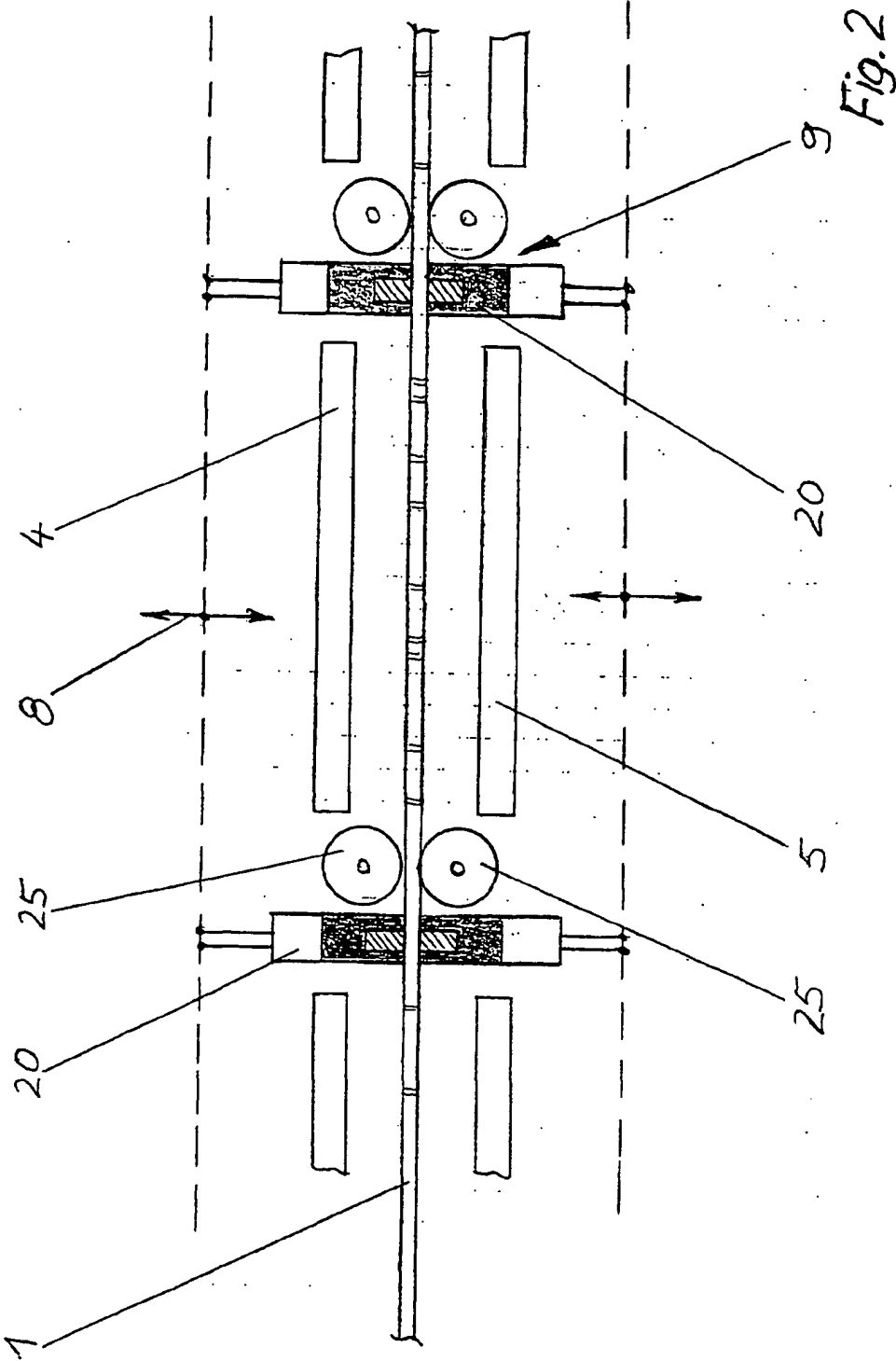
60

65

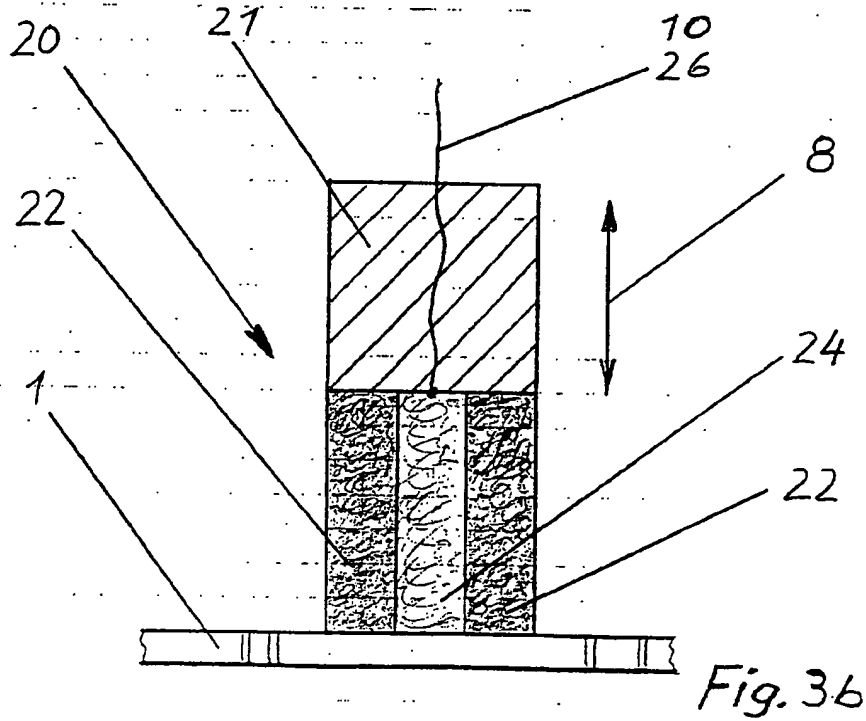
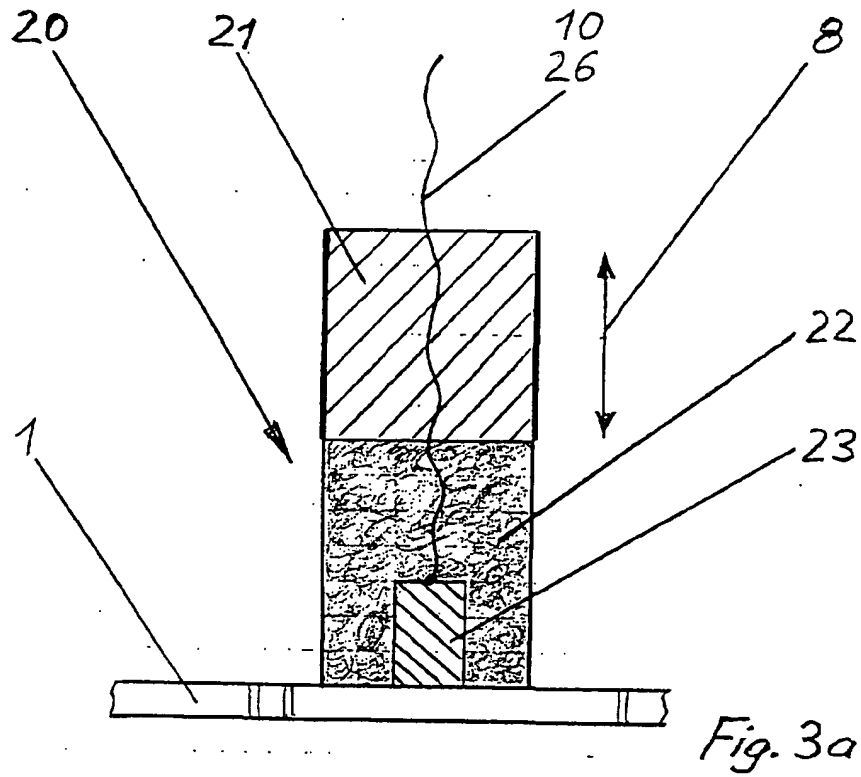
- Leerseite -



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY